

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02479686

QUANTITATIVE MEASURING METHOD FOR RADIOISOTOPE IN AUTORADIOGRAPHY

PUB. NO.: 63-096586 [JP 63096586 A]
PUBLISHED: April 27, 1988 (19880427)
INVENTOR(s): MINAMI TOMOYUKI
OKANO SHINICHI
SUGANO JUNJI
APPLICANT(s): FUJI PHOTO FILM CO LTD [000520] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 61-243557 [JP 86243557]
FILED: October 14, 1986 (19861014)
INTL CLASS: [4] G01T-001/167; G01N-033/50; G01T-001/29; G01N-023/04; G03B-042/02
JAPIO CLASS: 46.1 (INSTRUMENTATION -- Measurement); 23.1 (ATOMIC POWER -- General); 28.2 (SANITATION -- Medical); 29.1 (PRECISION INSTRUMENTS -- Photography & Cinematography); 46.2 (INSTRUMENTATION -- Testing)
JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R011 (LIQUID CRYSTALS); R115 (X-RAY APPLICATIONS)
JOURNAL: Section: P, Section No. 756, Vol. 12, No. 334, Pg. 106, September 08, 1988 (19880908)

ABSTRACT

PURPOSE: To improve the measurement precision by storing and recording the autoradiograph of a sample in a storage type phosphor sheet and obtaining it as a digital signal.

CONSTITUTION: A material including the texture of a living body to which a radioactive label is given by introduction of a radioisotope is separated and developed with a supporting medium like a gel supporting medium to obtain a sample. This sample is put on the storage type phosphor sheet in a short time at a normal temperature to store the radiation energy emitted from the radioactive labelled material in the sheet. The storage type phosphor sheet has a stimuable phosphor layer, and it absorbs and stores the radiation energy when it is irradiated. Next, the phosphor sheet is scanned with a laser light to allow the radiation energy to emit as the stimulated light, and this light is photoelectrically detected. This electric signal is subjected to AD conversion and is stored as a digital signal, and quantitative measurement is performed in accordance with its coordinates and intensity.

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平5-20712

⑤ Int. Cl. 3

G 01 T 1/29
G 01 N 33/50
G 01 T 1/167

識別記号

D 7204-2G
P 7055-2J
F 7204-2G

庁内整理番号

⑭ 公告 平成5年(1993)3月22日

発明の数 1 (全7頁)

⑬ 発明の名称 オートラジオグラフィーにおける放射性同位元素の定量測定法

⑮ 特 願 昭61-243557

⑯ 公 開 昭63-96586

⑰ 出 願 昭61(1986)10月14日

⑱ 昭63(1988)4月27日

⑲ 発 明 者 南 知 行 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
⑲ 発 明 者 岡 野 伸 一 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
⑲ 発 明 者 菅 野 純 司 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
⑳ 出 願 人 富士写真フイルム株式 神奈川県南足柄市中沼210番地
会社
㉑ 代 理 人 弁理士 柳 川 泰 男
審 査 官 石 井 良 和

1

2

㉒ 特許請求の範囲

1 放射性同位元素によつて放射性標識が付与された生物体の組織、および生物体の組織および／または生物体由来の物質を含む媒体からなる群より選ばれる試料に含まれている放射性標識物質の位置情報を得ることからなるオートラジオグラフィーにおける放射性同位元素の定量測定法において、

- 1 該試料と輝尽性蛍光体を含有する蓄積性蛍光体シートとを一定時間重ね合わせて試料のオートラジオグラフを蛍光体シートに蓄積記録したのち、この蛍光体シートに励起光を照射してオートラジオグラフを輝尽光として光電的に読み取ることにより、該試料のオートラジオグラフに対応するデジタル信号を得る工程、
- 2 デジタル信号に基づいて放射性標識物質の分布部位を検出する工程、および
- 3 放射性標識物質の分布部位内の各デジタル信号の信号レベルから放射性同位元素の量を算出したのち積算することにより、該分布部位における放射性同位元素の総量を決定する工程、を含むことを特徴とするオートラジオグラフィー

における放射性同位元素の定量測定法。

- 2 上記分布部位における放射性同位元素の総量を、オートラジオグラフの可視画像とともに表示もしくは記録することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のオートラジオグラフィーにおける放射性同位元素の定量測定法。
- 3 上記第二工程において、デジタル信号について信号処理を行なうことにより放射性標識物質の分布部位を検出することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のオートラジオグラフィーにおける放射性同位元素の定量測定法。
- 4 上記第二工程において、デジタル信号に基づいてオートラジオグラフを電氣的に画像表示することにより放射性標識物質の分布部位を検出することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のオートラジオグラフィーにおける放射性同位元素の定量測定法。
- 5 上記第三工程において、信号レベルと放射性同位元素の量との関係を表わす換算式に基づいて、放射性同位元素の量を算出することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のオートラジオグラフィーにおける放射性同位元素の定量測定法。

6 上記第三工程において、予め信号レベルと放射性同位元素の量との関係を表わす検量線を作成し、この検量線に基づいて放射性同位元素の量を算出することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のオートラジオグラフィーにおける放射性同位元素の定量測定法。

7 上記試料が、放射性標識が付与された生体高分子物質群、その誘導体、もしくはそれらの分解物またはそれらの合成物が分布された媒体であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のオートラジオグラフィーにおける放射性同位元素の定量測定法。

8 上記試料が、放射性標識が付与された核酸、その誘導体、もしくはそれらの分解物またはそれらの合成物が一次元的方向に分離展開された支持媒体であることを特徴とする特許請求の範囲第7項記載のオートラジオグラフィーにおける放射性同位元素の定量測定法。

発明の詳細な説明

〔発明の分野〕

本発明は、オートラジオグラフィーにおける放射性同位元素の定量測定法に関するものである。

〔発明の技術的背景〕

放射性同位元素の導入によつて放射性標識が付与された物質を生物体に投与したのち、その生物体、あるいはその生物体の組織の一部を試料とし、この試料と高感度X線フィルムなどの放射線フィルムと一定時間重ね合わせるることによつて該フィルムを感光させ、その感光部位から該試料中における放射性標識物質の位置情報を得ることからなるオートラジオグラフィーが既に知られている。

また、オートラジオグラフィーは、放射性標識が付与された生物体の組織および／または生物体由来の物質を含む媒体における放射性標識物質の位置情報を得るためにも利用されている。たとえば、蛋白質、核酸などのような生物体由来の高分子物質に放射性標識を付与し、その放射性標識高分子物質、その誘導体、あるいはその分解物またはその合成物などをゲル電気泳動などの分離展開操作にかけて支持媒体上で分離したのち、支持媒体と放射線フィルムとを重ね合わせてフィルムを感光させ、そのオートラジオグラフ像から得られる支持媒体上の放射性標識物質の位置情報を基に

して、該高分子物質の分離、同定、あるいは高分子物質の分子量、特性の評価などを行なう方法も開発され、実際に利用されている。

特に近年においては、オートラジオグラフィーは、DNA、RNAなどの核酸の塩基配列決定に有効に利用されている。また、サザン・ブロットイング、ノアザン・ブロットイング、ウェスタン・ブロットイングなどハイブリダイゼーション法を利用する遺伝子のスクリーニングにおいても不可欠の手段となつている。

さらに、オートラジオグラフィーによつて得られた画像（オートラジオグラフ像）に基づいて、試料中の放射性標識物質の分布部位における放射性同位元素（radioisotope、略してRIとも称する）の量を測定することも行なわれている。たとえば、サザン・ブロットイング法を利用した遺伝子のスクリーニングは、目的とする遺伝子を含む多数のDNA断片を電気泳動によりゲル支持媒体上で分離展開したのち、少なくともその一部を支持体上に転写固定してハイブリダイゼーション処理を行なうことにより、転写支持体上の目的遺伝子を有するDNA断片に放射性標識を付与する。次いで、この転写支持体についてオートラジオグラフィー操作を行なうことにより、目的遺伝子を有するDNAを検出するものである。また、ノアザン・ブロットイング法を利用する遺伝子のスクリーニングは唯一検体がRNA断片である点で上記のサザン・ブロットイング法と異なるものであるが、いずれにおいても同時に、目的遺伝子を有するDNA断片もしくはRNA断片のRI量を定量測定することが試られている。

なお、上記遺伝子のスクリーニングについては次の文献に詳細に記載されている：METHODS IN ENZYMOLOGY, VOL.68, P.152～P.176, P.220～P.242, edited by Ray Wu, ACADEMIC PRESS, NEW YORK, 1979); 『蛋白質 核酸 酵素』VOL.26, No.4, P.584～P.590(1981)

具体的には、オートラジオグラフが画像化されている放射線フィルムの感光部位（黒色部分）の面積を測定し、基準マーカと比較したり、あるいはオートラジオグラフ像に基づいてゲル支持媒体の分離展開部位を切り取つて、液体シンチレーションカウンタで直接測定することにより、RI

の定量測定を行なっている。

しかしながら、前者の放射線フィルムに基づいてRIの定量測定をする場合には、RI量は単純に感光部位の面積に比例せず、またフィルム自体の感光特性が非線形であることから、測定精度を上げることが非常に困難であつた。後者の直接にゲル支持媒体からRIの定量測定をする場合には、放射線フィルムとの位置合せ、ゲルの切り出し、切り取ったゲルの調製など測定操作が煩雑であり、かつ放射性物質の扱いに特別の注意と熟練を要していた。

なお、本出願人は、オートラジオグラフィーにおいて上記放射線フィルムを用いる従来の放射線写真法の代りに、蓄積性蛍光体シートを用いる放射線像変換方法を利用する方法について既に特許出願している（特開昭59-83057号、特開昭60-10174号、特開昭60-66998号）。蓄積性蛍光体シートは輝尽性蛍光体からなるものであり、放射線エネルギーを該蛍光体シートの輝尽性蛍光体に吸収させたのち、可視乃至赤外領域の電磁波（励起光）で励起することにより、放射線エネルギーを蛍光（輝尽光）として放出させることができるものである。この方法によれば、露光時間を大幅に短縮化することができ、また従来より問題となっていた化学カブリ等が発生することがない。さらに、放射性標識物質のオートラジオグラフは、一旦放射線エネルギーとして蛍光体シートに蓄積されたのち輝尽光として時系列的に読み取られるから、画像のほかに記号、数値など任意の形で表示記録することが可能である。

【発明の要旨】

本発明は、オートラジオグラフィーにおいて高精度かつ簡易に試料の放射性同位元素を定量測定する方法を提供するものである。

すなわち、本発明は、放射性同位元素によつて放射性標識が付与された生物体の組織、および生物体の組織および／または生物体由来の物質を含む媒体からなる群より選ばれる試料に含まれている放射性標識物質の位置情報を得ることからなるオートラジオグラフィーにおける放射性同位元素の定量測定法において、

- 1 該試料と輝尽性蛍光体を含む蓄積性蛍光体シートとを一定時間重ね合わせて試料のオートラジオグラフを蛍光体シートに蓄積記録した

のち、この蛍光体シートに励起光を照射してオートラジオグラフを輝尽光として光電的に読み取ることにより、該試料のオートラジオグラフに対応するデジタル信号を得る工程、

- 5 2 デジタル信号に基づいて放射性標識物質の分布部位を検出する工程、および

- 3 放射性標識物質の分布部位内の各デジタル信号の信号レベルから放射性同位元素の量を算出したのち積算することにより、該分布部位にお

- 10 ける放射性同位元素の総量を決定する工程、を含むことを特徴とするオートラジオグラフィーにおける放射性同位元素の定量測定法を提供するものである。

本発明の方法は、試料のオートラジオグラフを放射線フィルム上に直接画像化する代りに、蓄積性蛍光体シートに蓄積記録してデジタル信号として得、このデジタル信号に基づいて試料中の特定部位における放射性同位元素の定量測定を実現するものである。

- 20 本発明に用いられる蓄積性蛍光体シートは放射線に対して非常に優れた線形性を有しており、試料から放射された放射線エネルギーは蛍光体シートに一旦吸収蓄積されたのち、励起光で励起すると輝尽光として放出されるのであるが、この輝尽
- 25 光の量は試料から放射された放射線の量によく比例している。また、蓄積性蛍光体シートを光電的に読み取ることにより輝尽光はデジタル信号として得られるから、オートラジオグラフの画像情報は放射性標識物質の位置情報のみならずその放射線強度に関する情報をも含めて、直接数値化された形で得られる。

本発明によれば、このオートラジオグラフに対応するデジタル信号に好適な信号処理を行なうことにより、放射性標識物質の分布部位（存在領域）を検出したのち該領域に含まれるデジタル信号に演算処理を施して、その信号レベルからRI量を自動的にもしくは半自動的に決定することができる。従つて、従来の定量測定法と比較して、測定操作を顕著に簡略化することができるとともに

- 40 に高い精度でRI量を求めることができる。

さらに、デジタル信号処理によつて算出されるため、放射性標識物質の分布部位が小面積であつたり、密集している場合であつても、あるいは放射性同位元素の量が少ない場合であつても、十分

精度高くRI量を求めることができる。

また、決定されたRI量は、オートラジオグラフの可視画像と一緒に任意の表示装置および記録材料上に容易に表示記録することができる。

【発明の構成】

本発明において測定の対象とされる試料は、放射性同位元素の導入によつて放射性標識が付与された生物体の組織、および生物体の組織および／または生物体由来の物質を含む媒体である。そのうちでも、放射性標識が付与された生物体の組織および／または生物体由来の物質を含む媒体を試料とした場合に本発明の方法は有効に利用される。

たとえば、放射性標識を有する蛋白質、核酸、それらの誘導体、それらの分解物、合成物のような生物体由来の高分子物質を挙げることができる。放射性標識はこれらの物質に適当な方法で ^{32}P 、 ^{14}C 、 ^{35}S 、 ^3H 、 ^{125}I などの放射性同位元素を保持させることによつて付与される。試料は、これらの放射性標識が付与された物質をゲル支持媒体など公知の各種の支持媒体を用いて、電気泳動法、薄層クロマトグラフィー、カラムクロマトグラフィー、ペーパークロマトグラフィーなど種々の分離展開方法により支持媒体上に分離展開することによつて得られる。ただし、本発明の放射性同位元素の定量測定法の対象となる試料はこれらの高分子物質が分離展開された支持媒体に限定されるものではない。

以下に、本発明の放射性同位元素の定量測定法について、放射性標識物質が分離展開されてなる支持媒体を試料とする場合を例にとり、具体的に説明する。

まず第一に、放射性標識物質が分離展開された支持媒体について、蓄積性蛍光体シートを用いてそのオートラジオグラフに対応するデジタル信号を得る。

支持媒体と蓄積性蛍光体シートとを常温で短時間（数秒～数十分間）重ね合わせて蛍光体シートに放射性標識物質から放出される放射線エネルギーを蓄積させることにより、そのオートラジオグラフを蛍光体シートに一種の潜像として記録する。ここで、蓄積性蛍光体シートは、たとえばプラスチックフィルムからなる支持体、二価ユーロピウム賦活弗化臭化バリウム ($\text{BaFBr}:\text{Eu}^{2+}$)

等の輝尽性蛍光体からなる蛍光体層、および透明な保護膜がこの順に積層されたものである。蓄積性蛍光体シートに含有されている輝尽性蛍光体は、X線等の放射線が照射されるとその放射線エネルギーを吸収して蓄積し、そののち可視乃至赤外領域の光で励起すると蓄積していた放射線エネルギーを輝尽光として放出するという特性を有する。

次いで、読取装置を用いて蓄積性蛍光体シートに蓄積記録されたオートラジオグラフを読み取る。具体的には、たとえば蛍光体シートをレーザー光で走査して放射線エネルギーを輝尽光として放出させ、この輝尽光を光電的に検出することにより、放射性標識物質のオートラジオグラフは可視画像化することなく直接に電気信号として得られる。さらに、この電気信号をA/D変換することにより、オートラジオグラフに対応するデジタル信号を得ることができる。

上述のオートラジオグラフ測定操作およびオートラジオグラフに対応するデジタル信号を得る方法の詳細については、たとえば前記特開昭59-83057号、特開昭60-10174号、特開昭60-66998号等の各公報に記載されている。

なお、オートラジオグラフの読取りは蓄積性蛍光体シートの全面に亘つて行なう必要はなく、画像領域のみについて行なうことも勿論可能である。

得られたデジタル信号 D_{xy} は、蓄積性蛍光体蛍光体シートに固定された座標系で表わされた座標(x, y)とその座標における信号のレベル(z)とからなる。信号のレベルはその座標における放射線強度、すなわち放射性同位元素の量と一定の相関関係がある。従つて、一連のデジタル信号(すなわち、デジタル画像データ)は放射性標識物質の二次元的な位置情報を有している。

第二に、オートラジオグラフに対応するデジタル信号について信号処理を行なうことにより、あるいはデジタル信号に基づいてオートラジオグラフを電氣的に画像表示したのちこれを目測することにより、放射性標識物質の分離展開部位(バンド)を検出する。

第1図は、放射性同位元素が導入されたDNA断片からなる放射性標識物質を電気泳動にかけて得られた泳動パターンのオートラジオグラフの例

を示す。泳動パターンは一つの泳動列（レーン）からなり、泳動方向はx方向である。

このオートラジオグラフに対応するデジタル信号は、信号処理回路において一旦メモリ（バッファメモリ、または磁気ディスク等の不揮発性メモリ）に記憶される。

バンドは、たとえば、デジタル信号について以下のような閾値処理によるエッジ検出を行なうことにより、信号処理によつて自動的に検出することができる。

まず、泳動方向上の任意の点（探索開始点）から始めて泳動方向xに沿った直線（探索線）上で、探索開始点の信号レベル l_s および信号の初期閾値 l_0 に基づいてバンドを探し出す。

ここで、泳動方向は、放射性標識物質を電気泳動させようとした方向であつて通常は支持媒体（すなわち、重ね合わせられた蓄積性蛍光体シート）の長軸方向（x方向）を意味する。

初期閾値 l_0 は、バンドの有無を判別するための信号レベルの閾値（基準値） l_0 （ただし、nは0または正の整数である）の初期値であり、比較的低い値に設定され、バンドの大きさが一定範囲以上である場合には順次より高い値に設定変更される。

具体的には、

- a 開始レベル l_s が初期閾値 l_0 以下（ $l_s \leq l_0$ ）である場合には、デジタル信号の信号レベルが次に初めて閾値 l_0 以上となる点をバンド検知点とする、
- b 開始レベル l_s が初期閾値 l_0 より高い（ $l_s > l_0$ ）場合には、デジタル信号の信号レベルが次に閾値 l_0 を下回った後閾値 l_0 以上となる点、もしくは信号レベルが次に閾値 l_0 を下回ることなく開始レベル l_s 以上となる点をバンド検知点とする。

次に、探し出されたバンドについて閾値 l_0 に基づいてその領域を求め、次いで領域の大きさから該バンドが真のバンドであるか否かを決定し、真のバンドである場合にのみ検出すべきバンドとする。

バンドは上記バンド検知点に連なっている点の集合であるとして、バンド検知点を基点としてそれに上下左右斜めのいずれかで連続し、かつ信号レベルが閾値 l_0 以上である点を求める。このバン

ド検知点を含む連続した領域がバンドの領域である。バンドの領域の大きさはたとえば、領域のx方向の最大距離 x_0 およびx方向に直角な方向yの最大距離 y_0 で見積ることができる。

- 5 具体的には、予め、一つのバンドとして容認できるx方向およびy方向の最小の幅 x_{\min} , y_{\min} 、並びにx方向およびy方向の最大の幅 x_{\max} , y_{\max} を設定しておく。

- a 距離 x_0 および距離 y_0 がいずれも上記最小幅と最大幅の範囲内にある（ $x_{\min} \leq x_0 \leq x_{\max}$ かつ $y_{\min} \leq y_0 \leq y_{\max}$ ）場合には、得られたバンドは真のバンドであり、検出すべきバンドであると決定する、

- 10 b₁ 距離 x_0 および距離 y_0 のうちの少なくとも一方が上記最小幅よりも小さい（ $x_0 < x_{\min}$ または $y_0 < y_{\min}$ ）場合には、得られたバンドは真のバンドではないと決定したのち、バンド検知点よりさらに下部の領域についてバンド探索を行なう、または

- 20 b₂ 上記aおよびb₁以外の場合であつて、距離 x_0 および距離 y_0 のうちの少なくとも一方が上記最大幅よりも大きい（ $x_0 > x_{\max}$ もしくは $y_0 > y_{\max}$ ）場合には、バンドの分離が十分ではないとして、閾値 l_0 を l_1 に変更して探索開始点から再びバンド探索をやり直す。ここで、新たな閾値 l_1 は l_0 に一定の増分 Δl を加えた値（ $l_1 = l_0 + \Delta l$ ）である。

- 25 以上に述べたバンドの検出の詳細については、本出願人による特願昭61-90606号明細書に記載されている。

- 30 このようにして、信号処理によりバンドの形状（存在領域）を精確に求めることができる。あるいは、バンドの形状を精確に求めずにバンドを含む一定領域、たとえば四角形の枠で区切られた領域を求めただけにとどめてもよい。

- 35 あるいはまた、デジタル信号に基づいてオートラジオグラフをCRTなどの表示画面に電氣的に画像表示し、この表示画面を目視により観察することによつてバンドを検出し、カーソル、ライトペン、ジョイスティック等を使用してバンドの領域を情報として信号処理回路に入力してもよい。

第三に、検出されたバンドの領域内に存在する各デジタル信号の信号レベルから放射性同位元素（RI）の量を算出したのち積算することにより、

該バンド領域におけるRIの総量を決定する。

たとえば、試料からの放射線による蓄積性蛍光体シートの露光量と、蛍光体シートを励起光で励起した時の発光量とは線型関係にあり、読取装置内では発光量に対数変換を施すことにより画素値(信号レベル)が算出されるから、露光量[放射線量 $r(t)$ を露光時間 T で積分したもの; $\int_0^T r(t) dt$] と、信号レベル (z) を逆対数変換した値は線型な関係にある。これを数式で表わすと、

$$\int_0^T r(t) dt = C_1 \cdot 10^{C_2 z}$$

(ただし、 C_1 および C_2 はそれぞれ読取装置の感度、画素値のビット数などによつて決まる装置定数である)

なる換算式が得られる。これらの装置定数を予め求めておき、上記換算式に信号レベル(画素値)を代入して露光量を求める。各信号(すなわち各画素)に対する露光量を計算したのち積算すると、該バンドにおける総露光量が得られ、これからRI量を求めることができる。

あるいは、露光量が既に判明している試料を同時に露光し、上記換算式の代りに第2図に示すような露光量 ($\int_0^T r(t) dt$) と信号レベル 10^z との関係を表わす検量線を作成しておいて、この検量線に基づいて信号レベルから露光量を算出してもよい。

なお、第2図は露光量と信号レベルについての検量線の例を示すグラフである。

あるいはまた、上述したようにバンドの領域を大枠で検出した場合には、まず枠内で存在するデジタル信号の信号レベル全てについて上記のようにしてRI量を算出したのちこれを積算する。次いで、該枠内のバックグラウンド値に相当する量を差し引くことにより、該バンドについてのRIの総量を得ることができる。

本発明の方法に従つて得られる放射性同位元素

の量は絶対値に限定されるものではなく、従来の液体シンチレーションカウンタ測定による場合と同様に相対値として得られる場合も含まれる。また、本発明に係る放射性同位元素の定量測定は、一つの試料当り一つの分布部位に限られず、同時に複数の分布部位について実施することができる。

このようにして、デジタル信号処理により自動的にもしくは半自動的に決定された放射性標識物質の分布部位における放射性同位元素の量に関する情報は、信号処理回路から出力されたのち、直接的にもしくは必要により磁気ディスクや磁気テープなどの記憶保存手段を介して表示、記録される。

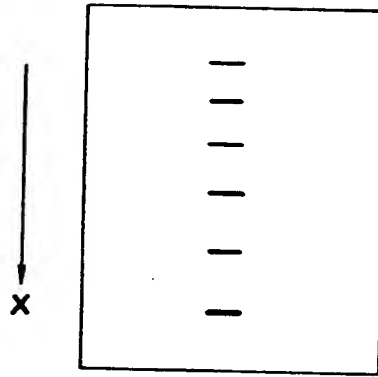
表示装置としては、前記のCRT、液晶表示装置などを用いることができる。また、記録装置としては、たとえば、感光材料上をレーザー光等で走査して光学的に記録するもの、CRT等に表示された記号・数値をビデオ・プリンター等に記録するもの、熱線を用いて感熱記録材料上に記録するものなど種々の原理に基づいた記録装置を用いることができる。

所望により、上記泳動パターンなどの試料の可視化されたオートラジオグラフと一緒に放射性同位元素の量を表示記録することもできる。これにより、放射性標識物質の二次元的な位置情報とともにそのRI量を正確な情報として提供することができる。そしてこの場合には、オートラジオグラフの可視画像と直接比較することにより、得られた放射性同位元素の量を確認することができる。

図面の簡単な説明

第1図は、放射性標識物質の泳動パターンのオートラジオグラフの例を示す図である。第2図は露光量と信号レベルについての検量線の例を示すグラフである。

第 1 图



第 2 图

